

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

BK

(11)Publication number : 2000-009958

(43)Date of publication of application : 14.01.2000

(51)Int.Cl.

G02B 6/24
G02B 6/40

(21)Application number : 10-176773

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 24.06.1998

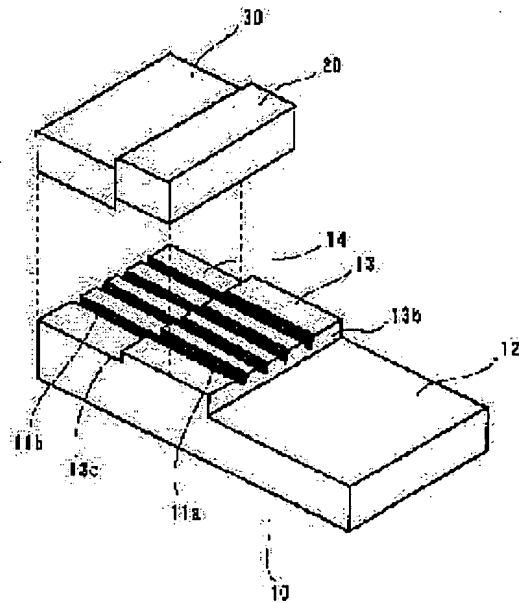
(72)Inventor : HIROSE TOMOKANE
YUI MASARU

(54) OPTICAL FIBER CONNECTOR AND OPTICAL COUPLING ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the working efficiency of processing and assembling of an optical fiber connector to reduce the cost by forming V-groove position for fixing optical fibers and V-groove portions for guiding the front ends of these optical fibers by making their bottoms common.

SOLUTION: The fixing part V-grooves 11b of a depth to the extent that the upper part of bare fibers partly protrude are formed on the fixing part surfaces 14 in the front part of an optical fiber fixing substrate 10. The upper parts thereof press and join the partly protruding bare optical fibers by using a fixing part upper plate 30, thereby positioning and aligning the bare optical fibers. Guide part surfaces 13 are formed at a high position via a step part 13c to the fixing part surfaces 14. The fixing part V-grooves 11b and the guide part V-grooves 11a making their bottoms common and having the depth and width at which the bare optical fibers can be housed without protruding their upper parts are formed at the guide part surfaces 13. A guide part upper plate 20 is adhered and fixed to the front portion on the guide part surfaces 13.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【物件名】

甲第 4 号証

【添付書類】



甲第 4 号証

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-9958

(P2000-9958A)

(43) 公開日 平成12年 1月14日 (2000.1.14)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

キーワード (参考)

G 0 2 B 6/24
6/40G 0 2 B 6/24
6/40

2 H 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-176773

(22) 出願日 平成10年 6月24日 (1998.6.24)

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5番33号

(72) 発明者 広瀬 智財

神奈川県横浜市栄区田谷町 1番地 住友電

気工業株式会社横浜製作所内

(72) 発明者 油井 大

神奈川県横浜市栄区田谷町 1番地 住友電

気工業株式会社横浜製作所内

(74) 代理人 100078813

弁理士 上代 哲司 (外 2 名)

Fターム (参考) 2H036 A002 B002 C003 C007 C008

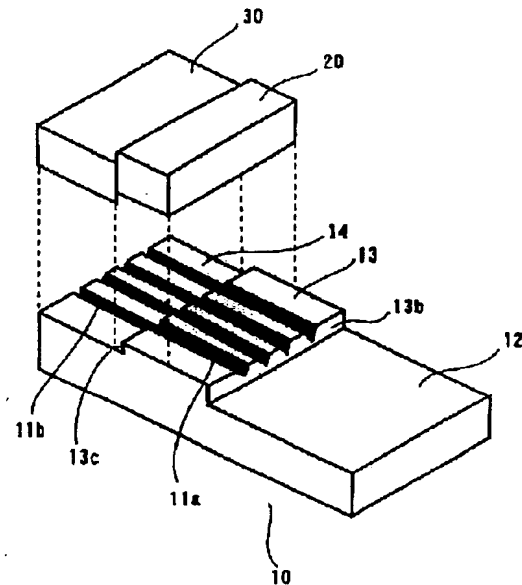
G004 G012

(54) 【発明の名称】 光ファイバコネクタ及び光結合素子

(57) 【要約】

【課題】 光ファイバの整列、固定を円滑にして光ファイバコネクタの加工、組立て作業を効率化する。

【解決手段】 本発明の光ファイバコネクタは、光ファイバの端部の樹脂被覆を除去した裸光ファイバの先端部分を収納するV溝11bが形成された固定部表面14と、前記V溝11bと底部を共通にするV溝11aが形成され、前記固定部表面14に対し前記V溝11bと直交する方向の段差13cを介して前記固定部表面14よりも高いガイド部表面13が接し、かつ前記固定部表面14上のV溝11bは前記裸光ファイバの上部が一部はみ出した状態で収納する深さを有し前記ガイド部表面13上のV溝11aは前記裸光ファイバがはみ出すことなく収納できる深さを有する光ファイバ固定基板10と、前記固定部表面14上に接着固定する固定部上板30と、前記ガイド部表面13上に接着固定するガイド部上板20とからなることを特徴とする。



(2)

特開平12-009958

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバの端部の樹脂被覆を除去した裸光ファイバの先端部分を収納するV溝が形成された固定部表面と、前記V溝と底部を共通にするV溝が形成され、前記固定部表面に対し前記V溝と直交する方向の段差を介して前記固定部表面よりも高いガイド部表面が接し、かつ前記固定部表面上のV溝は前記裸光ファイバの上部が一部はみ出した状態で収納する深さを有し前記ガイド部表面上のV溝は前記裸光ファイバがはみ出すことなく収納できる深さを有する光ファイバ固定基板と、前記固定部表面上に接着固定する固定部上板と、前記ガイド部表面の後方のV溝が外部に露出した状態に維持されるように前記ガイド部表面上に接着固定するガイド部上板とからなることを特徴とする光ファイバコネクタ。

【請求項2】 前記光ファイバ固定基板は、その後部の表面に、前記ガイド部表面に対し前記V溝に直交する方向の段差を介してその表面よりも低い被覆部収納面が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の光ファイバコネクタ。

【請求項3】 前記ガイド部上板と前記固定部上板とが透明であることを特徴とする請求項1又は2に記載の光ファイバコネクタ。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれか1項に記載の光ファイバコネクタと光ファイバからなることを特徴とする光結合素子。

【請求項5】 前記ガイド部上板の側面と前記固定部上板の側面とが当接していることを特徴とする請求項4に記載の光結合素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光学素子との光学的接続を目的として、単数又は複数の光ファイバを整列、固定するための光ファイバコネクタ及びこの光ファイバコネクタを用いて組立てた光結合素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、光ファイバと光学素子との光結合に使用をする光ファイバコネクタは、光ファイバ固定基板上に、樹脂被覆が除去された裸光ファイバの部分を収納するV字状の横断面の溝（以下V溝という。）と、このV溝と直交する段差を介して樹脂被覆された光ファイバの部分を収納する比較的大きな凹溝を形成したものが使用される（特開平5-333225号公報、特開昭58-130310号公報）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の光ファイバコネクタでは、裸光ファイバの外径やV溝の幅が100 μ m程度の微細なものであることもあり、例えばわずかな光ファイバ間の間隔や樹脂被覆の最外径の不揃い、光ファイバの曲がり癖等があると、光ファイバコネクタの組み立てが極めて困難となり、加工組立ての作業

効率を顕著に低下させ、またそのコストを上昇させる。

【0004】 例えば、特開平5-333225号公報に記載の、光ファイバ固定基板上の先端部に形成した裸光ファイバ部分を収納するV溝部と、段差を介してこのV溝部に接続する比較的大きな溝幅を有する樹脂被覆した光ファイバ部分を収納する凹溝部とからなる光ファイバコネクタでは、光ファイバに曲がり癖があったり樹脂被覆の最外径の不揃いがあると、V溝部と凹溝部の境界に存在する段差に裸光ファイバの先端がつかえたり、凹溝部で光ファイバの樹脂被覆部がつかえてV溝部に光ファイバを挿入することが極めて困難となる。特に、複数の光ファイバを有する光ファイバテープ心線を接続する場合には、光ファイバ相互間の間隔の不揃いも問題となり困難さが増加する。

【0005】 特開昭58-130310号公報に記載の多心光ファイバコネクタでは、光ファイバコネクタの加工精度の問題は解決されているが、光ファイバの曲がり癖や光ファイバ間の間隔の不揃いに起因する組み立ての困難さの問題は未解決であり、前記公報に記載の光ファイバコネクタと同様な問題がある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を克服するために本発明は、光ファイバの端部の樹脂被覆を除去した裸光ファイバの先端部分を収納するV溝が形成された固定部表面と、前記V溝と底部を共通にするV溝が形成され、前記固定部表面に対し前記V溝と直交する方向の段差を介して前記固定部表面よりも高いガイド部表面が接し、かつ前記固定部表面上のV溝は前記裸光ファイバの上部が一部はみ出した状態で収納する深さを有し前記ガイド部表面上のV溝は前記裸光ファイバがはみ出すことなく収納できる深さを有する光ファイバ固定基板と、前記固定部表面上に接着固定する固定部上板と、前記ガイド部表面上に接着固定するガイド部上板とからなり、このガイド部上板はその後方の前記ガイド部表面のV溝が露出した状態に維持されるように前記ガイド部表面上に接着固定することを特徴とする。また、本発明は前記光ファイバコネクタを光ファイバの先端に取付けて組立てたことを特徴とする光結合素子である。

【0007】 本発明の光ファイバコネクタは、光ファイバを固定するためのV溝部分と、光ファイバの先端部をこのV溝に挿入し位置決めする操作をガイドするための比較的大きな幅及び深さのV溝部分とが底部を共通にして形成されるので、光ファイバの曲がり癖などがあっても、これら誤差による影響を排除することができる。これにより従来より光ファイバコネクタの加工や組立て作業を容易として、加工組立ての作業効率を向上させ、かつそのコストを低減する。

【0008】

【発明の実施の形態】 本発明の光ファイバコネクタを構成する部材を図1に、本発明の光ファイバコネクタを用

(3)

特開平12-009958

いて組立てた光結合素子を図2に、本発明の光ファイバコネクタの組立て方法を図3に示す。以下、図1乃至図3に基づいて本発明の実施の形態を説明する。なお、同じ部位には同じ番号を付して重複する説明を省略する。

【0009】本発明の実施の形態の光ファイバコネクタは、図1に例示するように、光ファイバ固定基板10と、光ファイバ固定基板10のガイド部表面13上に接着固定されるガイド部上板20と、固定部表面14上に接着固定される固定部上板30とからなる3個の部材より構成される。光ファイバ固定基板10の表面には、裸光ファイバ1aの先端部分が位置する前部（以下単に前部という。）に固定部表面14が形成され、この固定部表面14に対し段差を介して高い位置にガイド部表面13が形成されている。

【0010】これらガイド部表面13、固定部表面14上には底部を共通にするガイド部V溝11a、固定部V溝11bが形成されている。また光ファイバ固定基板10の表面には、固定部表面14と反対側の光ファイバの被覆部分が位置する後方部分（以下単に後部という。）に、ガイド部表面13に対しV溝と直交する方向の段差を介して低い位置に、光ファイバ1の樹脂被覆部分を収納する被覆部収納面12が形成されている。

【0011】この段差は、裸光ファイバ1aをガイド部V溝11a、固定部V溝11b上に載置したときに光ファイバ1の樹脂被覆部分の表面が被覆部収納面12に丁度接触するのが好適であるが、それよりも小さくてもよい。この光ファイバ1の樹脂被覆部分の収納方法は、従来の天井を有する凹溝に収納する方法と比較して、樹脂被覆の厚さが変化してもその影響を排除することができ、V溝への挿入に支障を生ずるなどの問題は全く生じない。

【0012】なお、接続すべき光ファイバ1の樹脂被覆部分の厚さが比較的小さい場合には、光ファイバ固定基板10の後部に、段差部13bや被覆部収納面12が存在しない構造、即ちガイド部表面13が後端部まで形成されている構造を採用し、光ファイバ1の樹脂被覆部を挿入ガイド部表面13aの表面上に載置し、接着剤で固定する方法を採用することも可能である。

【0013】光ファイバ固定基板10は、シリコン単結晶、ジルコニアセラミックス又は結晶化ガラスなどからなり、そのサイズは、本発明の実施の形態では幅が5mm、長さが12mm、厚さが約2mmである。光ファイバ固定基板10の前部の固定部表面14上に、裸光ファイバ1aの上部が一部はみ出す程度の深さの固定部V溝11bが形成されている。本発明の実施の形態では、光ファイバ固定基板10の前部に形成された固定部表面14上に、外径125 μ mの裸光ファイバ1aの上部が20 μ mだけはみ出るような深さの固定部V溝11bが形成されている。

【0014】この上部が一部はみ出した裸光ファイバ1

aを、固定部上板30を用いて押圧、接着することにより、裸光ファイバ1aの下部を固定部V溝11bの底に確実に接触させて正確に位置決め、整列をさせることができる。この固定部上板30のサイズは、本発明の実施の形態では幅が5mm、長さが3mm、厚さが1mmで、その下側の表面が固定部表面14の表面と同じサイズを有し整合している。固定部上板30の材料として透明なガラスなどを使用すれば、固定部V溝11b内に載置した裸光ファイバ1aの状態を外部から観察でき、また光ファイバ固定基板10との接着の際に紫外線を照射して接着剤を硬化することができるので好適である。

【0015】固定部表面14に対して、固定部V溝11bと直交する方向に段差部13cが形成され、この段差部13cを介して高い位置にガイド部表面13が形成されている。このガイド部表面13には、前記固定部表面14上の固定部V溝11bと底部を共通にする、裸光ファイバ1aをその上部がはみ出すことなく収納できる大きさの深さ、幅を有するガイド部V溝11aが形成されている。

【0016】具体的には、ガイド部V溝11aは、収納した裸光ファイバ1aの上部とV溝の天井との間にクリアランスを有し、図2(d)に示すように、その裸光ファイバ1aの頂部からガイド部V溝11aのあるガイド部表面13までの距離Xは少なくともゼロより大である。固定部表面14とガイド部表面13との間の段差13cは、ガイド部V溝11aと底部が共通の、固定部表面14上の固定部V溝11bの深さを、裸光ファイバ1aの上部が一部はみ出す程度の深さに調整する手段として形成される。

【0017】このガイド部表面13上の前方部分には、ガイド部上板20が段差部13cの段差面に前方の端面が一致するように載置され接着固定されてガイド部V溝11aの天井を形成するとともに、ガイド部表面13上の後方部分はガイド部V溝11aが天井のない露出した状態に維持され挿入ガイド部表面13aを形成する。

【0018】ガイド部上板20は、光ファイバ1の挿入時にガイド部V溝11aからその先端部の裸光ファイバ1aがはみ出さないようにして円滑な挿入に寄与する。本発明の実施の形態では、ガイド部上板20のサイズは、幅5mm、長さ3mm、厚さ1mmで、ガイド部表面13の全長5mmよりも2mmだけ短く、ガイド部表面13の前方3mmの部分にこのガイド部上板20が固定され、後方部分2mmの部分はガイド部V溝11aが天井のない外部に露出した状態に維持され、挿入ガイド部表面13aを形成する。ガイド部上板20の材料は、前記固定部上板30と同様、同じ理由によりガラスなどの透明な材料を使用すると外部から裸光ファイバ1aの状態を観察できるので好適である。

【0019】ガイド部表面13上の、先端部のガイド部上板20を接着固定して天井を形成したガイド部V溝1

(4)

特開平12-009958

1aの部分と、後方部の天井のない外部に露出した状態に維持されたガイド部V溝11aの部分は、上方から光ファイバ1の先端を外部に露出したガイド部V溝11a上へ載置し固定部V溝11bまでの挿入をガイドし位置決めを容易にするガイド機能をも有する。

【0020】具体的には、図3(a)に例示するように、光ファイバコネクタを組み立てる際、裸光ファイバ1aの先端をこの天井のないガイド部V溝11aの底に押付けることにより、各裸光ファイバ1aについて挿入すべき各V溝を決定し、かつ固定部V溝11bまでの挿入操作を円滑にガイドする。この場合、ガイド部V溝11aは、前述のように固定部V溝11bよりも比較的大きなV溝の幅及び深さを有するので、光ファイバ1やV溝11a、11bの間隔にバラツキや光ファイバの曲がり癖等があっても特に影響を受けない。

【0021】特に、複数の光ファイバ1からなる光ファイバテープ心線を用いて、光ファイバコネクタを組立てるときは、複数の光ファイバ1の先端部の裸光ファイバ1aの先端を、上方からこのガイド部V溝11aの底に押付け、各裸光ファイバ1aと各ガイド部V溝11aとを順序良く対応させた状態で、各裸光ファイバ1aをそのまま前方に挿入するだけで、それらの先端を光ファイバ固定基板10の先端部の固定部V溝11bまで極めて容易に到達させることができる。

【0022】また本発明の実施の形態では、図2(b)に例示するように、挿入ガイド部表面13aの後部から光ファイバ固定基板10の後端までの4mmの表面に、V溝11a、11bと直交する方向に段差13bを介して挿入ガイド部表面13aよりも低い被覆部収納面12が形成されている。

【0023】(作用、効果) 本発明の光ファイバコネクタは、裸光ファイバ1aをはみ出すことなく収納できる幅、深さのガイド部V溝11aと底部を共通にする、裸光ファイバ1aの上部が一部はみ出る程度の幅、深さの固定部V溝11bを有することが特徴であり、この構成により従来の光ファイバコネクタに存在しない優れた作用効果を得ることができる。

【0024】まず、接続すべき光ファイバを光ファイバコネクタのV溝に挿入する際、まず裸光ファイバ1aを充分収納できる大きな幅、深さのガイド部V溝11aにより挿入をガイドするので、光ファイバ1の相互間の間隔にある程度の加工誤差があったとしても、ガイド部V溝11aにより誤差が矯正されて円滑にV溝に挿入することができる。

【0025】また、光ファイバ固定基板10の先端部まで底部を共通にするガイド部V溝11a、固定部V溝11bが形成され、溝の内部に段差などを有しないので、光ファイバ1aに曲がり癖があったとしても、挿入の途中でつかえることもない。また光ファイバ固定基板10の後部には被覆部収納面12を形成して、この表面

上に光ファイバ1の被覆部を載置する方法を採用するので、光ファイバ1の被覆部の厚さに変動があったとしても、これにより光ファイバコネクタの所要サイズや組立作業に影響を受けることもない。なお、図2(a)、

(b)の接着剤40は、説明の便宜上内部構造がわかるように透明な材料を採用したものと描いてある。

【0026】(光ファイバコネクタ部材の製作) 光ファイバ固定基板10は、まずシリコンウエハを原材料として研削機により所定の大きさのシリコン板状体を切出す。本発明の実施の形態では幅5mm、長さ12mm、厚さ1mmのシリコン板状体を切出す。

【0027】次に、外径125 μ mの裸光ファイバを丁度収納できる深さのV溝を研削する条件を決定し、研削機にこの研削条件を設定してシリコン板状体の表面上に同じ深さのV溝を必要な数だけ所定の間隔で研削する。

【0028】次に裸光ファイバ1aをはみ出すことなく収納できる深さのV溝を形成するために、前記V溝の深さが所定の値だけ更に深くなるように研削機の研削条件を変更して再び研削し、ガイド部表面13と固定部表面14に共通のV溝を形成する。即ち、図2(d)に示すように、ガイド部V溝11aに載置した裸光ファイバ1aの頂部とV溝の天井との間の距離Xがゼロよりも大きな所定の値となるように、即ちXだけ更に深くなるように研削機の研削条件を再設定して研削しガイド部V溝11aを形成する。

【0029】次に、図2(b)に示すように光ファイバ固定基板10の前部を、段差部13cの段差の大きさがXの値を超えるがV溝の底までには達しない範囲の値となるように平研削し、固定部表面14上にガイド部V溝11aよりも溝幅が狭く、底の浅い固定部V溝11bを形成する。この場合、Xを超える分だけ、固定部V溝11bに載置した裸光ファイバ1aの上部がはみ出すことになる。

【0030】本発明の実施の形態ではXとして50 μ m、段差部13cの段差の大きさとして70 μ mを採用した。これにより外径125 μ mの裸光ファイバ1aの上部が20 μ mだけはみ出す深さの固定部V溝11bを有する固定部表面14が、ガイド部表面13との間の段差部13cを介して形成される。具体的には、外径125 μ mの裸光ファイバ1aを、固定部表面14上の固定部V溝11b上に載置した状態で、図2(c)に示すYが20 μ m、即ち外径125 μ mの裸光ファイバ1aの頂部が20 μ mだけはみ出すような深さの固定部V溝11bを形成する。

【0031】ガイド部上板20及び固定部上板30もシリコンウエハから製作することができる。またガラス板を研削することにより製作することもできる。ガイド部上板20は、光ファイバ固定基板10のガイド部表面13上の前方部分に、段差部13cの段差面とその前方側面が一致するように接着、固定された状態で、光ファイ

(5)

特開平12-009958

パコネクタの組立てに供される。

【0032】(光ファイバコネクタの組立て)まず、光ファイバ1の先端部の樹脂被覆を除去して、裸光ファイバ1aの部分を出させる。裸光ファイバ1aの先端を、挿入ガイド部表面13a上の外部に露出したガイド部V溝11aの底に接触させる。複数の光ファイバ1を含む光ファイバテープ心線の場合は、各裸光ファイバ1aの先端を図3(a)に示すように、各ガイド部V溝11aの底に接触させて、各光ファイバ1が各ガイド部V溝11aと順序良く対応していることを確認する。

【0033】図3(b)に示すように、裸光ファイバ1aの先端部が光ファイバ固定基板10の前端部の固定部V溝11bから突き出るまで、光ファイバ1を挿入する。次いで、固定部V溝11b上の裸光ファイバ1aを、固定部上板30により上方から押圧して裸光ファイバ1aの下部を固定部V溝11bの底に確実に接触させて正確に位置決め整列させる。この場合、固定部上板30の後部の側面と、ガイド部表面13上に接着固定されているガイド部上板20の前部の側面とを当接させると、後述の接着工程での接着剤のはみ出しを防止できる点で好適である。

【0034】次いで、図3(c)に示すように、一定量の接着剤40を光ファイバ固定基板10の挿入ガイド部表面13a及び被覆部収納面12上の光ファイバ1に添加する。接着剤は、毛細管現象によりガイド部V溝11a、固定部V溝11bと裸光ファイバ1aとの間の間隙、固定部表面14と固定部上板30との間の各間隙を満たして各部材と光ファイバを接着する。紫外線硬化樹脂を使用する場合には、紫外線を照射して迅速に接着工程を完了できるので好適である。また、接着剤が硬化後も透明であれば内部の状態が観察できるので好適である。なお、図3(c)、図3(d)の接着剤40は、内部の構造がわかるように透明なものを使用している。

【0035】接着剤が充分硬化後、図3(d)に示すように、光ファイバ固定基板10、裸光ファイバ1a、固定部上板30の各前端面を鏡面に加工して、光結合素子が完成する。なお、前記発明の実施の形態では、V溝が複数ある光ファイバコネクタについて説明したが、これに限定されるものではなく、V溝が1本の場合であってもよい。また本発明の光ファイバコネクタは、前記発明の実施の形態のサイズに限定されるものではなく、光フ

ァイバ1の外径、本数、接続すべき光学素子などにより適切なサイズを選択することができる。

【0036】

【発明の効果】本発明は、光ファイバ固定基板の表面に、光ファイバの挿入をガイドする比較的大きな幅及び深さの挿入ガイド用のV溝と、光ファイバの固定整列用のV溝とが先端部まで底部を共通に形成されているので、光ファイバに曲がり癖などがあってもこれらによる影響を排除することができる。これにより光ファイバコネクタの部材の加工及び組立てを容易として、加工組立ての作業効率を向上させ、かつこれらコストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ファイバコネクタを構成する部材を示す斜視図である。

【図2】本発明の光ファイバコネクタを用いて組立てた光結合素子の構造を示す平面図、側面図及び断面図である。図2(a)は平面図を、同図(b)は側面図を、同図(c)はV溝部分の横断面図を示す。

【図3】本発明の光ファイバコネクタの組立て方法を示す側面図である。図3(a)は各光ファイバをガイドして挿入すべき各V溝を決定する工程を示す図であり、同図(b)は光ファイバをV溝へ挿入し、押圧して位置決め整列する工程を示す図であり、同図(c)は接着工程を示す図であり、同図(d)は光ファイバの先端部の端面の鏡面加工工程を示す図である。

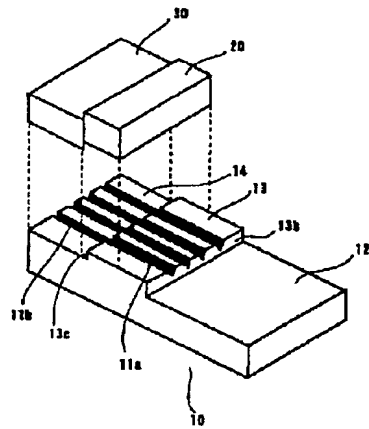
【符号の説明】

- 1: 光ファイバ
- 1a: 裸光ファイバ
- 10: 光ファイバ固定基板
- 11a: ガイド部V溝
- 11b: 固定部V溝
- 12: 被覆部収納面
- 13: ガイド部表面
- 13a: 挿入ガイド部表面
- 13b、13c: 段差部
- 14: 固定部表面
- 20: ガイド部上板
- 30: 固定部上板
- 40: 接着剤

(6)

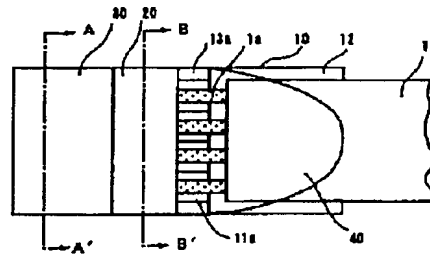
特開平12-009958

【図1】

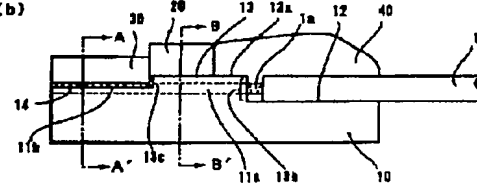


【図2】

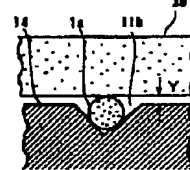
(a)



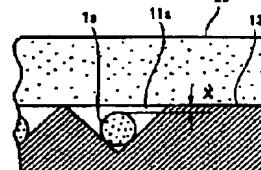
(b)



(c) A-A' 断面図



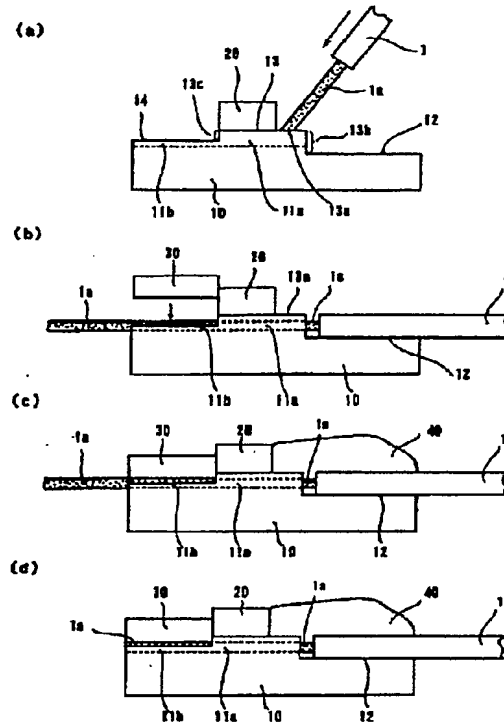
(d) B-B' 断面図



(7)

特開平12-009958

【図3】



JAPANESE

[JP,2000-009958,A]

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART EFFECT OF THE
INVENTION TECHNICAL PROBLEM MEANS DESCRIPTION OF DRAWINGS DRAWINGS

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The fixed part front face in which the V groove which contains a part for the point of a nakedness optical fiber which removed the resin coat of the edge of an optical fiber was formed, The V groove which carries out said V groove and pars basilaris ossis occipitalis in common is formed, and a guide section front face higher than said fixed part front face touches through the level difference of the direction which intersects perpendicularly with said V groove to said fixed part front face. And the optical fiber fixed substrate which has the depth which can be contained without the V groove on said fixed part front face having the depth contained after a part of upper part of said nakedness optical fiber has overflowed, and said nakedness optical fiber protruding the V groove on said guide section front face, The optical connector characterized by consisting of a fixed part superior lamella which carries out adhesion immobilization on said fixed part front face, and a guide section superior lamella which carries out adhesion immobilization on said guide section front face so that it may be maintained by the condition that the V groove behind said guide section front face was outside exposed.

[Claim 2] Said optical fiber fixed substrate is an optical connector according to claim 1 characterized by forming the coat section receipt side lower than the front face in the front face of the back through the level difference of the direction which intersects perpendicularly with said V groove to said guide section front face.

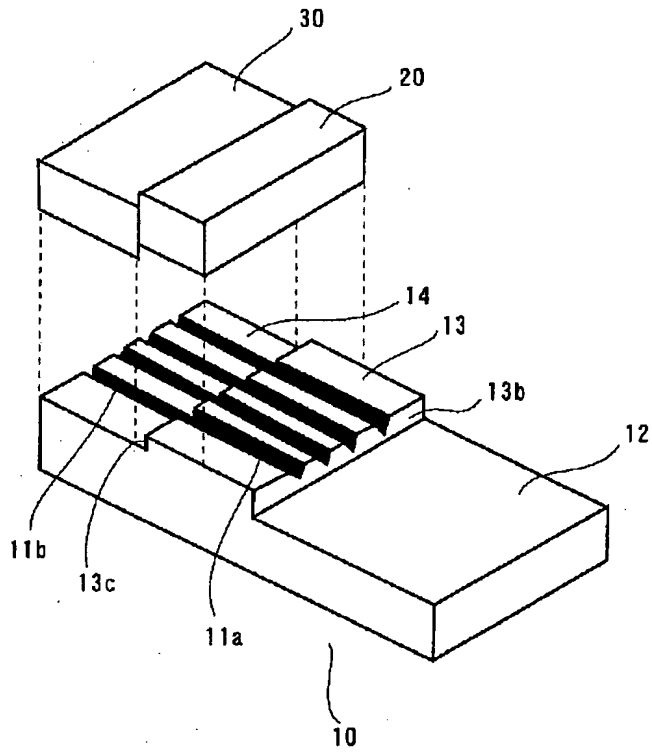
[Claim 3] The optical connector according to claim 1 or 2 characterized by said guide section superior lamella and said fixed part superior lamella being transparent.

[Claim 4] The optical coupling element characterized by becoming claim 1 thru/or any 1 term of 3 from the optical connector and optical fiber of a publication.

[Claim 5] The optical coupling element according to claim 4 characterized by the side face of said guide section superior lamella and the side face of said fixed part superior lamella having contacted.

[Translation done.]

Drawing selection ☐ Representative drawing ☒



[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the optical coupling element to which ***** assembled two or more optical fibers using the optical connector and this optical connector for aligning and fixing for the purpose of the optical connection with an optical element.

[0002]

[Description of the Prior Art] The thing in which the comparatively big concave which contains the part of the optical fiber by which the resin coat was carried out through the level difference to which the slot (henceforth a V groove) of the cross section of the shape of V character which contains the part of the nakedness optical fiber from which the resin coat was removed on an optical fiber fixed substrate, this V groove, and the optical connector that uses it for the optical coupling of an optical fiber and an optical element conventionally cross at right angles was formed is used (JP,5-333225,A, JP,58-130310,A).

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional optical connector, since the outer diameter of a nakedness optical fiber and the width of face of a V groove are the detailed things which are about 100 micrometers, if spacing between few optical fibers, the lack of uniformity of the diameter of the outermost of a resin coat, the deflection peculiarity of an optical fiber, etc. occur, for example, the assembly of an optical connector will become very difficult, and the working efficiency of a processing assembly will be reduced notably, and the cost will be raised.

[0004] For example, V slot which contains the nakedness optical fiber part formed in the point given in JP,5-333225,A on an optical fiber fixed substrate, In the optical connector which consists of the concave section which contains the optical fiber part which has the comparatively big flute width connected to this V slot through a level difference, and which carried out the resin coat A deflection peculiarity is in an optical fiber, or if there is a non-set of the diameter of the outermost of a resin coat, the level difference which exists in the boundary of V slot and the concave section will be choked with the head of a nakedness optical fiber, or it becomes very difficult for the resin coat section of an optical fiber to be obstructed in the concave section, and to insert an optical fiber in V slot. In connecting the optical fiber tape core wire which has two or more optical fibers especially, the non-set of spacing between optical fibers also poses a problem, and difficulty increases it.

[0005] In a multi-core optical connector given in JP,58-130310,A, although the problem of the process tolerance of an optical connector is solved, the problem of the difficulty of the assembly which originates irregularly [spacing between the deflection peculiarity of an optical fiber or an optical fiber] is unsolved, and the same problem as the optical connector of a publication is in said official report.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The fixed part front face in which the V groove which contains a part for the point of the nakedness optical fiber from which this invention removed the resin coat of the edge of an optical fiber was formed in order to conquer the above-mentioned technical problem, The V groove which carries out said V groove and pars basilaris ossis occipitalis in common is formed, and a

guide section front face higher than said fixed part front face touches through the level difference of the direction which intersects perpendicularly with said V groove to said fixed part front face. and - the V groove on said guide section front face with the optical fiber fixed substrate which has the depth which can be contained without said nakedness optical fiber overflowing by having the depth in which the upper part of said nakedness optical fiber contains the V groove on said fixed part front face where a part begins to be seen It is characterized by carrying out adhesion immobilization on said guide section front face so that it may be maintained by the condition that consisted of a fixed part superior lamella which carries out adhesion immobilization on said fixed part front face, and a guide section superior lamella which carries out adhesion immobilization on said guide section front face, and the V groove of said guide section front face of that back exposed this guide section superior lamella. Moreover, this invention is [0007] which is the optical coupling element characterized by having attached said optical connector at the head of an optical fiber, and assembling it. Since the amount of [of comparatively big width of face for the optical connector of this invention to guide actuation of inserting a part for V slot for fixing an optical fiber and the point of an optical fiber in this V groove and positioning them, and the depth] V slot carries out a pars basilaris ossis occipitalis in common and it is formed Even if the deflection peculiarity of an optical fiber etc. occurs, the effect by these errors can be eliminated., Processing and the assembly activity of an optical connector are conventionally done easy by this, and the working efficiency of a processing assembly is raised, and the cost is reduced.

[0008]

[Embodiment of the Invention] The optical coupling element which used the optical connector of this invention and assembled the member which constitutes the optical connector of this invention to drawing 1 is shown in drawing 2 , and the assembly approach of the optical connector of this invention is shown in drawing 3 . Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on drawing 1 thru/or drawing 3 . In addition, the explanation which gives the same number to the same part and overlaps it is omitted.

[0009] The optical connector of the gestalt of operation of this invention consists of three members which consist of the optical fiber fixed substrates 10, guide section superior lamellas 20 by which adhesion immobilization is carried out on the guide section front face 13 of the optical fiber fixed substrate 10, and fixed part superior lamellas 30 by which adhesion immobilization is carried out on the fixed part front face 14 so that it may illustrate to drawing 1 . The fixed part front face 14 is formed in the anterior part (only henceforth anterior part) to which it is located in the front face of the optical fiber fixed substrate 10 by the amount of [of nakedness optical fiber 1a] point, and the guide section front face 13 is formed in the high location through the level difference to this fixed part front face 14.

[0010] On these guides section front face 13 and the fixed part front face 14, guide section V groove 11a which carries out a pars basilaris ossis occipitalis in common, and fixed part V groove 11b are formed. Moreover, the coat section receipt side 12 which contains the resin coat part of an optical fiber 1 in a low location through the level difference of the direction which intersects perpendicularly with a V groove to the guide section front face 13 into the back part (only henceforth the back) in which the coat part of the optical fiber of the fixed part front face 14 and an opposite hand is located is formed in the front face of the optical fiber fixed substrate 10.

[0011] Although it is suitable for this level difference that the front face of the resin coat part of an optical fiber 1 contacts the coat section receipt side 12 exactly when nakedness optical fiber 1a is laid on guide section V groove 11a and fixed part V groove 11b, it may be smaller than it. As compared with the approach of containing to the concave which has the conventional head lining, the receipt approach of the resin coat part of this optical fiber 1 can eliminate that effect, even if the thickness of a resin coat changes, and problems, such as producing trouble in insertion to a V groove, are not produced at all.

[0012] in addition, when the thickness of the resin coat part of the optical fiber 1 which should be connected is comparatively small The structure where neither level difference section 13b nor the coat section receipt side 12 exists in the back of the optical fiber fixed substrate 10, That is, it is also possible to adopt the structure where the guide section front face 13 is formed to the back end section, and to adopt the approach of laying the resin coat section of an optical fiber 1 on the front face of insertion

guide section surface 13a, and fixing with adhesives.

[0013] The optical fiber fixed substrate 10 consists of a silicon single crystal, zirconia ceramics, or glass ceramics, and, for width of face, 5mm and die length are [12mm and the thickness of the size] about 2mm with the gestalt of operation of this invention. on the fixed part front face 14 of the anterior part of the optical fiber fixed substrate 10, fixed part V groove 11b of the depth which is extent as which the upper part of nakedness optical fiber 1a begins to regard a part is formed. gestalt of operation of this invention **** -- fixed part V groove 11b of the depth which the upper part with an outer diameter of 125 micrometers of nakedness optical fiber 1a sees only 20 micrometers, and comes out is formed on the fixed part front face 14 formed in the anterior part of the optical fiber fixed substrate 10.

[0014] By using the fixed part superior lamella 30, pressing, and pasting up nakedness optical fiber 1a which a part of section besides protruded, the lower part of nakedness optical fiber 1a can be certainly contacted at the bottom of fixed part V groove 11b, and positioning and alignment can be carried out to accuracy. With the gestalt of operation of this invention, 5mm and die length are 1mm, width of face has the size as the front face on the front face 14 of a fixed part with the same front face of that bottom, and 3mm and thickness adjust the size of this fixed part superior lamella 30. If glass transparent as an ingredient of the fixed part superior lamella 30 etc. is used, since the condition of nakedness optical fiber 1a laid in fixed part V groove 11b can be observed from the outside, and ultraviolet rays are irradiated in the case of adhesion with the optical fiber fixed substrate 10 and adhesives can be hardened, it is suitable.

[0015] Level difference section 13c is formed in the direction which intersects perpendicularly with fixed part V groove 11b to the fixed part front face 14, and the guide section front face 13 is formed in the high location through this level difference section 13c. Guide section V groove 11a which has the depth of the magnitude which can be contained without that upper part protruding nakedness optical fiber 1a which carries out a pars basilaris ossis occipitalis to fixed part V groove 11b on said fixed part front face 14 in common, and width of face is formed in this guide section front face 13.

[0016] As guide section V groove 11a has path clearance between the upper parts of nakedness optical fiber 1a and head linings of a V groove which were contained and it is specifically shown in drawing 2 (d), the distance X to the guide section front face 13 which has guide section V groove 11a from the crowning of the nakedness optical fiber 1a is size from zero at least. Level difference 13c between the fixed part front face 14 and the guide section front face 13 is formed as a means to adjust the depth of guide section V groove 11a and fixed part V groove 11b on the fixed part front face 14 with a common pars basilaris ossis occipitalis to the depth which is extent which a part of upper part of nakedness optical fiber 1a protrudes.

[0017] While adhesion immobilization is laid and carried out and forming head lining of guide section V groove 11a so that the front end face of the guide section superior lamella 20 may correspond with the level difference side of level difference section 13c, guide section V groove 11a is maintained by the condition without head lining of having exposed, and the back part on the guide section front face 13 forms insertion guide section surface 13a in the front part on this guide section front face 13.

[0018] As nakedness optical fiber 1a of the point does not protrude the guide section superior lamella 20 from guide section V groove 11a at the time of insertion of an optical fiber 1, it is contributed to smooth insertion. With the gestalt of operation of this invention, the size of the guide section superior lamella 20 Only 2mm is shorter than the overall length of 5mm of the guide section front face 13 at 1mm in width of face of 5mm, die length of 3mm, and thickness. This guide section superior lamella 20 is fixed to the part 3mm ahead of the guide section front face 13, and the part which is 2mm of back parts is maintained by the condition that guide section V groove 11a was exposed to the exterior without head lining, and forms insertion guide section surface 13a. Since the ingredient of the guide section superior lamella 20 can observe the condition of nakedness optical fiber 1a from the exterior like said fixed part superior lamella 30 if transparent ingredients, such as glass, are used for the same reason, it is suitable.

[0019] The part of the guide section V groove 11 a maintained by the condition exposed to the exterior without the part of the guide section V groove 11 a which carried out the adhesion immobilization of the guide section superior lamella 20 of a point on the guide section front face 13, and formed head lining,

and head lining of the back section has the guide function which lays to up to the guide section V groove 11a which exposed the head of an optical fiber 1 outside from the upper part, guides insertion to fixed part V groove 11b, and makes positioning easy.

[0020] In case an optical connector is specifically assembled so that it may illustrate to drawing 3 (a), by forcing the head of nakedness optical fiber 1a on the bottom of guide section V groove 11a without this head lining, V slots each which should be inserted about each nakedness optical fiber 1a are determined, and the insertion actuation to fixed part V groove 11b is guided smoothly. In this case, since it has the width of face and the depth of a comparatively bigger V groove as mentioned above than fixed part V groove 11b, especially even if guide section V groove 11a has variation, the deflection peculiarity of an optical fiber, etc. in spacing of an optical fiber 1 or V grooves 11a and 11b, it is not influenced.

[0021] Especially when assembling an optical connector using the optical fiber tape core wire which consists of two or more optical fibers 1 In the condition of having forced the head of nakedness optical fiber 1a of the point of two or more optical fibers 1 on the bottom of this guide section V groove 11a from the upper part, and having made each nakedness optical fiber 1a and each guide section V groove 11a corresponding in good order Those heads can be made to reach very easily to fixed part V groove 11b of the point of the optical fiber fixed substrate 10 only by inserting each nakedness optical fiber 1a ahead as it is.

[0022] Moreover, with the gestalt of operation of this invention, the coat section receipt side 12 lower than insertion guide section surface 13a is formed in the direction which intersects perpendicularly with V grooves 11a and 11b through level difference 13b on the 4mm front face from the back of insertion guide section surface 13a to the back end of the optical fiber fixed substrate 10 so that it may illustrate to drawing 2 (b).

[0023] (An operation, effectiveness) It is the description to have fixed part V groove 11b of width of face and the depth which is extent which carries out a pars basilaris ossis occipitalis to guide section guide section V groove 11a of width of face and the depth which can be contained without protruding nakedness optical fiber 1a in common, and which a part of upper part of nakedness optical fiber 1a overflows, and the optical connector of this invention can acquire the outstanding operation effectiveness which does not exist in the conventional optical connector by this configuration.

[0024] first -- since insertion is guided by guide section V groove 11a of the big width of face which can contain nakedness optical fiber 1a enough first, and the depth in case the optical fiber which should be connected is inserted in the V groove of an optical connector, ***** a certain amount of processing error is in mutual spacing of an optical fiber 1 An error is corrected by guide section V groove 11a, and it can insert in a V groove smoothly.

[0025] moreover since guide section V groove 11a which carries out a pars basilaris ossis occipitalis in common to the point of the optical fiber fixed substrate 10, and fixed part V groove 11b are formed and it does not have a level difference etc. inside a slot, ***** a deflection peculiarity is in optical fiber 1a -- insertion -- on the way -- it is not come out and obstructed Moreover, since the approach of forming the coat section receipt side 12 in the back of the optical fiber fixed substrate 10, and laying the coat section of an optical fiber 1 on this front face is adopted, even if the thickness of the coat section of an optical fiber 1 has fluctuation, this does not receive effect in the necessary size or assembly operation of an optical connector. In addition, the adhesives 40 of drawing 2 (a) and (b) are drawn as what adopted the transparent ingredient so that the expedient top internal structure of explanation might be known.

[0026] (Fabrication of an optical connector member) The optical fiber fixed substrate 10 cuts down the silicon plate of predetermined magnitude with a grinding machine by making a silicon wafer into a raw material first. With the gestalt of operation of this invention, a silicon plate with width of face of 5mm, a die length [of 12mm], and a thickness of 1mm is cut down.

[0027] Next, the conditions which carry out grinding of the V groove of the depth which can contain exactly a nakedness optical fiber with an outer diameter of 125 micrometers are determined, this grinding condition is set as a grinding machine, and only a required number carries out grinding of the V groove of the depth same on the front face of a silicon plate at the predetermined spacing.

[0028] Next, in order to form the V groove of the depth which can be contained without nakedness

optical fiber 1a overflowing The grinding conditions of a grinding machine are changed, grinding is again carried out so that said V tooth depth may become still deeper [a predetermined value], and a common V groove is formed in the guide section front face 13 and the fixed part front face 14., As [show / in drawing 2 (d) / namely,] Grinding of the grinding conditions of a grinding machine is reset and carried out, and guide section V groove 11a is formed so that the distance X between the crownings of nakedness optical fiber 1a and head linings of a V groove which were laid in guide section V groove 11a may serve as a bigger predetermined value than zero, namely, so that only X may become still deeper.

[0029] Next, as shown in drawing 2 (b), common grinding is carried out so that it may become the value of the range which does not arrive at even the bottom of a V groove although the magnitude of the level difference of level difference section 13c exceeds the value of X about the anterior part of the optical fiber fixed substrate 10, and on the fixed part front face 14, rather than guide section V groove 11a, a flute width is narrow and forms fixed part V groove 11b with a shallow bottom. In this case, only the part exceeding X is, The upper part of nakedness optical fiber 1a laid in fixed part V groove 11b will overflow.

[0030] With the gestalt of operation of this invention, 70 micrometers was adopted as X as magnitude of the level difference of 50 micrometers and level difference section 13c. The fixed part front face 14 which has fixed part V groove 11b of the depth which only 20 micrometers of upper parts with an outer diameter of 125 micrometers of nakedness optical fiber 1a protrude by this is formed through level difference section 13c between the guide section front faces 13. It is in the condition which laid with an outer diameter of 125 micrometers nakedness optical fiber 1a on fixed part V groove 11b on the fixed part front face 14, and, specifically, fixed part V groove 11b of the depth which only 20 micrometers of crownings of nakedness optical fiber 1a whose Y shown in drawing 2 (c) is 20 micrometers of 125 micrometers, i.e., an outer diameter, protrude is formed.

[0031] The guide section superior lamella 20 and the fixed part superior lamella 30 can also be manufactured from a silicon wafer. Moreover, it can also manufacture by carrying out grinding of the glass plate. The guide section superior lamella 20 is in the condition pasted up and fixed by the front part on the guide section front face 13 of the optical fiber fixed substrate 10 so that the level difference side and its front side face of level difference section 13c might be in agreement, and the assembly of an optical connector is presented with it.

[0032] (Assembly of an optical connector) First, the resin coat of the point of an optical fiber 1 is removed, and the part of nakedness optical fiber 1a is exposed. The bottom of guide section V groove 11a which exposed the head of nakedness optical fiber 1a to the exterior on insertion guide section surface 13a is made to contact. In the case of the optical fiber tape core wire containing two or more optical fibers 1, the head of each nakedness optical fiber 1a is contacted at the bottom of each guide section V groove 11a, as shown in drawing 3 (a), and it checks that each optical fiber 1 corresponds in good order with each guide section V groove 11a.

[0033] An optical fiber 1 is inserted until the point of nakedness optical fiber 1a projects from fixed part V groove 11b of the front end section of the optical fiber fixed substrate 10, as shown in drawing 3 (b). It ranks second, Nakedness optical fiber 1a on fixed part V groove 11b is pressed from the upper part with the fixed part superior lamella 30, the lower part of nakedness optical fiber 1a is certainly contacted at the bottom of fixed part V groove 11b, and accuracy is made it to carry out positioning alignment. In this case, if the side face of the back of the fixed part superior lamella 30 and the side face of the anterior part of the guide section superior lamella 20 by which adhesion immobilization is carried out on the guide section front face 13 are made to contact, it is suitable at the point that the flash of the adhesives in the below-mentioned adhesion process can be prevented.

[0034] Subsequently, as shown in drawing 3 (c), the adhesives 40 of a constant rate are added to the optical fiber 1 on insertion guide section surface 13a of the optical fiber fixed substrate 10, and the coat section receipt side 12. Adhesives fill the gap between guide section V groove 11a, and fixed part V groove 11b and nakedness optical fiber 1a, and each gap between the fixed part front face 14 and the fixed part superior lamella 30 by capillarity, and paste up each part material and an optical fiber. When

using ultraviolet-rays hardening resin, since ultraviolet rays are irradiated and an adhesion process can be completed promptly, it is suitable. Moreover, since an internal condition is observable if transparent even after adhesives' hardening, it is suitable. In addition, the transparent thing is being used for the adhesives 40 of drawing 3 (c) and drawing 3 (d) so that internal structure may be known.

[0035] Adhesives process each front end side of the optical fiber fixed substrate 10, nakedness optical fiber 1a, and the fixed part superior lamella 30 on a mirror plane, as enough shown in drawing 3 (d) after hardening, and an optical coupling element is completed. In addition, although the V groove explained the optical connector which has more than one with the gestalt of implementation of said invention, it may not be limited to this and you may be the case where the number of V grooves is one. Moreover, the optical connector of this invention is not limited to the size of the gestalt of implementation of said invention, and can choose suitable size by the outer diameter of an optical fiber 1, the number, the optical element that should connect.

[0036]

[Effect of the Invention] This invention, Since the V groove for the insertion guide of the comparatively big width of face and the depth which guide insertion of an optical fiber, and the V groove for fixed alignment of an optical fiber are formed in the front face of an optical fiber fixed substrate in common in the pars basilaris ossis occipitalis to the point Even if a deflection peculiarity etc. is in an optical fiber, the effect by these can be eliminated., The working efficiency of a processing assembly can be raised, being able to use processing and the assembly of the member of an optical connector as easy by this, and these costs can be reduced.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the member which constitutes the optical connector of this invention.

[Drawing 2] It is the top view, side elevation, and sectional view showing the structure of the optical coupling element assembled using the optical connector of this invention. This drawing (b) shows a side elevation and, in this drawing (c), drawing 2 (a) shows the cross-sectional view for V slot for a top view.

[Drawing 3] It is the side elevation showing the assembly approach of the optical connector of this invention. It is drawing in which drawing 3's (a's)'s being drawing showing the process which determines V slots each which should guide and insert each optical fiber, and showing the process which this drawing (b) inserts an optical fiber in a V groove, presses, and carries out positioning alignment, and this drawing (c) is drawing showing an adhesion process, and this drawing (d) is drawing showing the mirror plane processing process of the end face of the point of an optical fiber.

[Description of Notations]

1: Optical fiber

1a: Nakedness optical fiber

10: Optical fiber fixed substrate

11a: Guide section V groove

11b: Fixed part V groove

12: Coat section receipt side

13: Guide section front face

13a: Insertion guide section front face

13b, 13c: Level difference section

14: Fixed part front face

20: Guide section superior lamella

30: Fixed part superior lamella

40: Adhesives

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

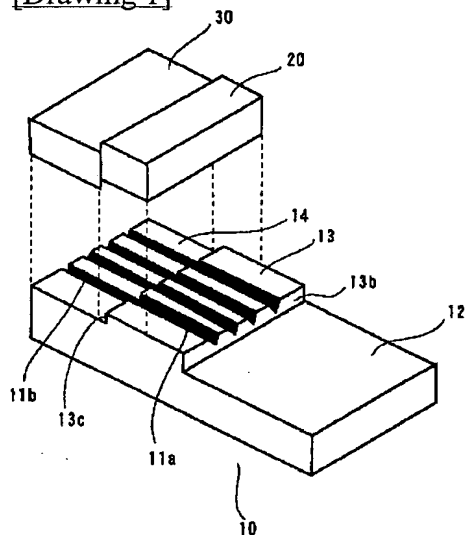
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

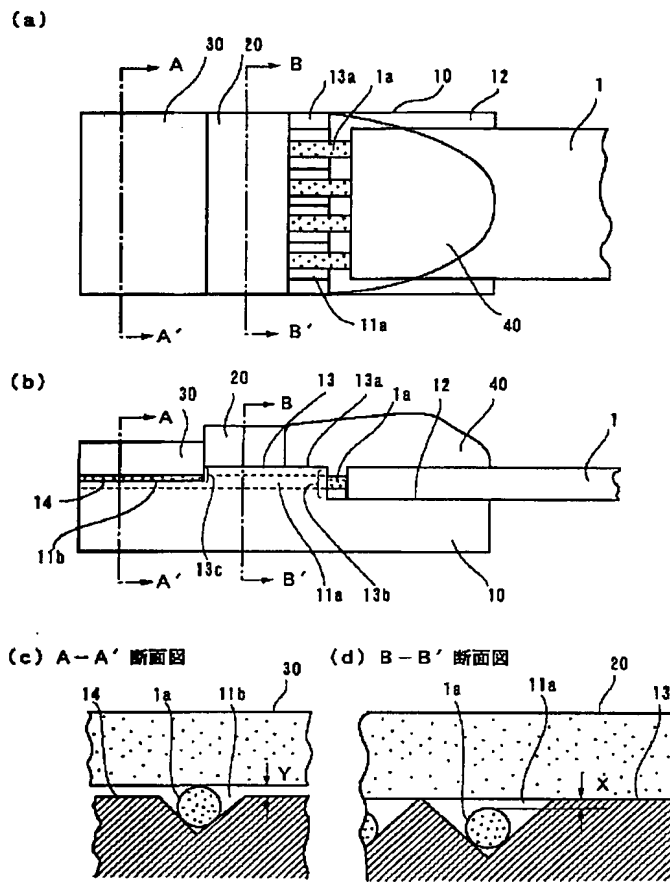
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

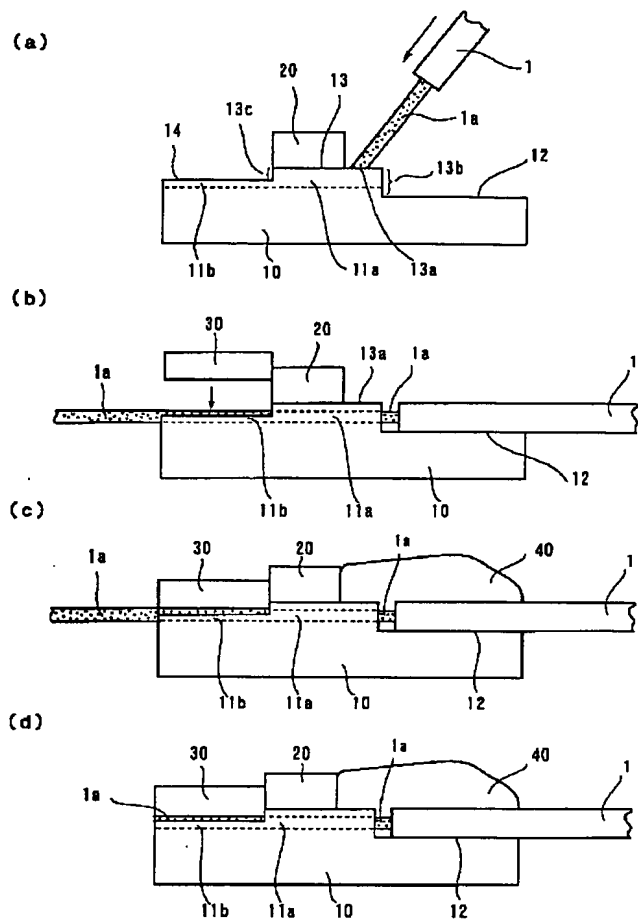
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Translation done.]